

Tagungsbeitrag zu:

Jahrestagung der DBG, Kommission IV u. II

Titel der Tagung:

Unsere Böden – Unser Leben

Veranstalter: DBG

Termin und Ort der Tagung:

5. – 10. September 2015, München

Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation)

<http://www.dbges.de>

Systematische Abschätzung potentiell ackerfähiger Standorte in einem Untersuchungsgebiet mit geringer Datengrundlage

Insa Kühling^{1*}, Gerhard Clemens¹, Tim-Martin Wertebach², Hubertus von Dressler¹, Dieter Trautz¹

Zusammenfassung

Mit einem systematischen Ansatz konnte basierend auf gering aufgelösten Daten (Bodenkarte, Höhenmodell, Landnutzungsklassifikation) das theoretische Expansionspotential für Ackerflächen in der Provinz Tjumen (Westsibirien, Russische Föderation) abgeschätzt werden. Die theoretisch mögliche Ausdehnung der Ackernutzung um 57% in den landwirtschaftlich relevanten Gebieten konnte allerdings nur zur Hälfte mit Groundtruthdaten in 3 Testareas (je 400 km²) validiert werden. Darüber hinaus waren 52% dieser positiven Validierungspunkte auf Ackerbrachen verortet, die derzeit nicht ökonomisch rentabel zu bewirtschaften sind. Insgesamt kann daher nur eine Expansion der Ackerflächen um 14,5% (≈ 1900 km² bzw. 1,1% der Gesamtfläche) als potentiell möglich angesehen werden.

Schlüsselworte: *Ackernutzungspotential; nachhaltiges Landmanagement; Westsibirien*

¹ Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück
i.kuehling@hs-osnabrueck.de

² Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstr. 2, 48149 Münster

Einleitung

Im interdisziplinären Forschungsprojekt „SASCHA - Nachhaltiges Landmanagement und Anpassungsstrategien an den Klimawandel für den Westsibirischen Getreidegürtel“ werden fachliche Grundlagen und praktische Planungsinstrumente für nachhaltige Landnutzungsstrategien in der Region Tjumen (Westsibirien, Russische Föderation) in einem interdisziplinären Ansatz entwickelt (SASCHA, 2015).

Eine zentrale Rolle spielt dabei die Abschätzung der potentiell ackerfähigen Standorte, die als wesentliche Grundlage in Modellierungen, Szenarien und Landschaftsplanung einfließt. Die räumliche Klassifikation der prinzipiell ackerbaulich nutzbaren Flächen stellt in einem 160.000 km² großen Untersuchungsgebiet mit gering aufgelöster Datengrundlage eine besondere Herausforderung dar. Darüber hinaus müssen die Anforderungen weiterer Anwendungen auf ganz unterschiedlichen Skalenebenen (10 bis 100.000 km²) berücksichtigt werden.

Hier wird ein systematischer Ansatz zur Abschätzung der potentiell nutzbaren Ackerfläche vorgestellt, der sich auch auf andere Untersuchungsgebiete mit geringer Datengrundlage übertragen lässt.

Material & Methoden

Als Inputdaten wurden folgende, frei verfügbare Quellen verwendet (Abb. 1):

- digitalisierte Bodenkarte im Maßstab 1:300.000 (RosGeoCart, 1992)
- digitales Geländemodell 250m (SRTM)
- Satellitenbild basierte Landnutzungskarte „GlobeLand30“ mit einer Auflösung von 30m (NGCC, 2014)

Im ersten Schritt erfolgte die Klassifizierung der Bodentypen in ackerfähige (Ackernutzung ohne negative Umweltfolgen) und nicht ackerfähige Böden nach manueller Auswahl der WRB-Hauptbodentypen (FAO, 2014) sowie durch Selektion der WRB-Subtypen, die zu mehr als 18% auf Ackerstandorten vorhanden waren. Abflusslose Senken wurden aus dem digitalen Geländemodell abgeleitet und Gebiete mit gehäuftem Auftreten wurden im 2. Schritt

von der neu klassifizierten Bodenkarte ausgeschlossen. Die satellitenbildbasierte Landnutzungskarte wurde auf die zwei Kategorien „Acker“ und „alle anderen“ reduziert und im dritten Schritt zur Plausibilitätsüberprüfung mit den aus der Bodenkarte ermittelten ackerfähigen Standorten verschnitten. Als Resultat ergaben sich 4 Potentialklassen (Tab. 1):

Tab. 1: Potentialklassen nach Verschneidung von Standort- und Landnutzungskarte

		Boden ackerfähig	
		nein	ja
Ackernutzung	nein	0	1
	ja	10	11

Zur Validierung wurden die Ergebnisse in drei Testareas (TA1-3, je 400 km²) mit insgesamt 455 randomisiert gewonnenen Bohrstockerhebungen in den vier tatsächlichen Landnutzungstypen Acker, Ackerbrache, Grünland und Wald abgeglichen.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 12,8% der Flächen im Untersuchungsgebiet als ackerfähig bewertet, 4,6% der Gesamtfläche befanden sich bereits in Ackernutzung. Auf 4,5% der Gesamtfläche wurden Böden als nicht ackerfähig klassifiziert, die aber in Ackernutzung waren (Fehlklassifikation, „10“) Das theoretische Expansionspotential (Ackerfähig ungenutzt „1“ abzüglich der Fehlerquote „10“) beträgt 3,7% der Gesamtfläche (Abb. 1) und entspricht einer Ausdehnung der derzeitigen Ackerfläche um den Faktor 1,8 (Tab 2). In den ackerbaulich intensiver genutzten Gebieten (im Süden des Untersuchungsgebietes unter besseren agro-klimatischen Bedingungen) wurde ein erheblich geringeres theoretisches Expansionspotential ermittelt (Faktor 1,57 bzw. TA2 und TA3 in Abb. 1).

Tab. 2: Flächen und Expansionspotential (1 abzüglich 10 in Relation zu 11) in in den einzelnen Distrikten der Provinz Tjumen. Einstufung der Landnutzungsintensität nach Kühling et al.

Distrikt	Potentialklassen (km ²)				Landnutzungsintensität Acker	relatives Expansionspotential
	0: nicht ackerfähig, kein Acker	1: ackerfähig, kein Acker	10: nicht ackerfähig, Acker	11: ackerfähig, Acker		
Tobolskiy	16977,43	23,21	168,87	18,92	sehr gering	-6,70
Uvatskiy	48287,00	0,00	11,59	0,00	sehr gering	0
Vagayskiy	17194,19	523,43	342,14	40,85	sehr gering	5,44
Abatskiy	2364,35	962,29	347,93	386,34	gering	2,59
Armizonskiy	1937,75	639,10	368,19	152,89	gering	2,77
Aromashevskiy	2057,48	800,19	255,45	333,92	gering	2,63
Nizhnetavdinskiy	6320,39	333,02	503,88	186,82	gering	0,09
Sladkovskiy	2703,93	912,70	255,97	181,04	gering	4,63
Sorokinskiy	1397,30	751,19	249,66	307,21	gering	2,63
Vikulovskiy	3775,30	1052,85	585,77	379,43	gering	2,23
Yalutorovskiy	2250,07	251,98	208,24	104,49	gering	1,42
Yarkovskiy	6128,42	335,09	139,84	39,64	gering	5,93
Zavodoukovskiy	1707,07	533,95	190,19	564,96	gering	1,61
Berdyuzhskiy	1289,23	560,39	566,35	414,94	hoch	0,99
Golyshmanovskiy	2119,06	900,05	385,66	673,13	hoch	1,76
Ishimskiy	2956,09	1057,57	685,71	782,43	hoch	1,48
Kazanskiy	1423,26	542,45	464,12	637,37	hoch	1,12
Omutinskiy	1696,99	664,91	171,79	306,59	hoch	2,61
Tyumenskiy	2712,26	595,32	490,89	350,83	hoch	1,30
Isetskiy	1333,69	698,84	212,42	525,74	sehr hoch	1,93
Uporovskiy	1458,93	569,76	392,34	585,58	sehr hoch	1,30
Yurginskiy	3485,99	414,75	227,21	295,93	sehr hoch	1,63
Gesamt	131576,21	13123,02	7224,21	7269,03	alle	1,81
					hoch/sehr hoch	1,57

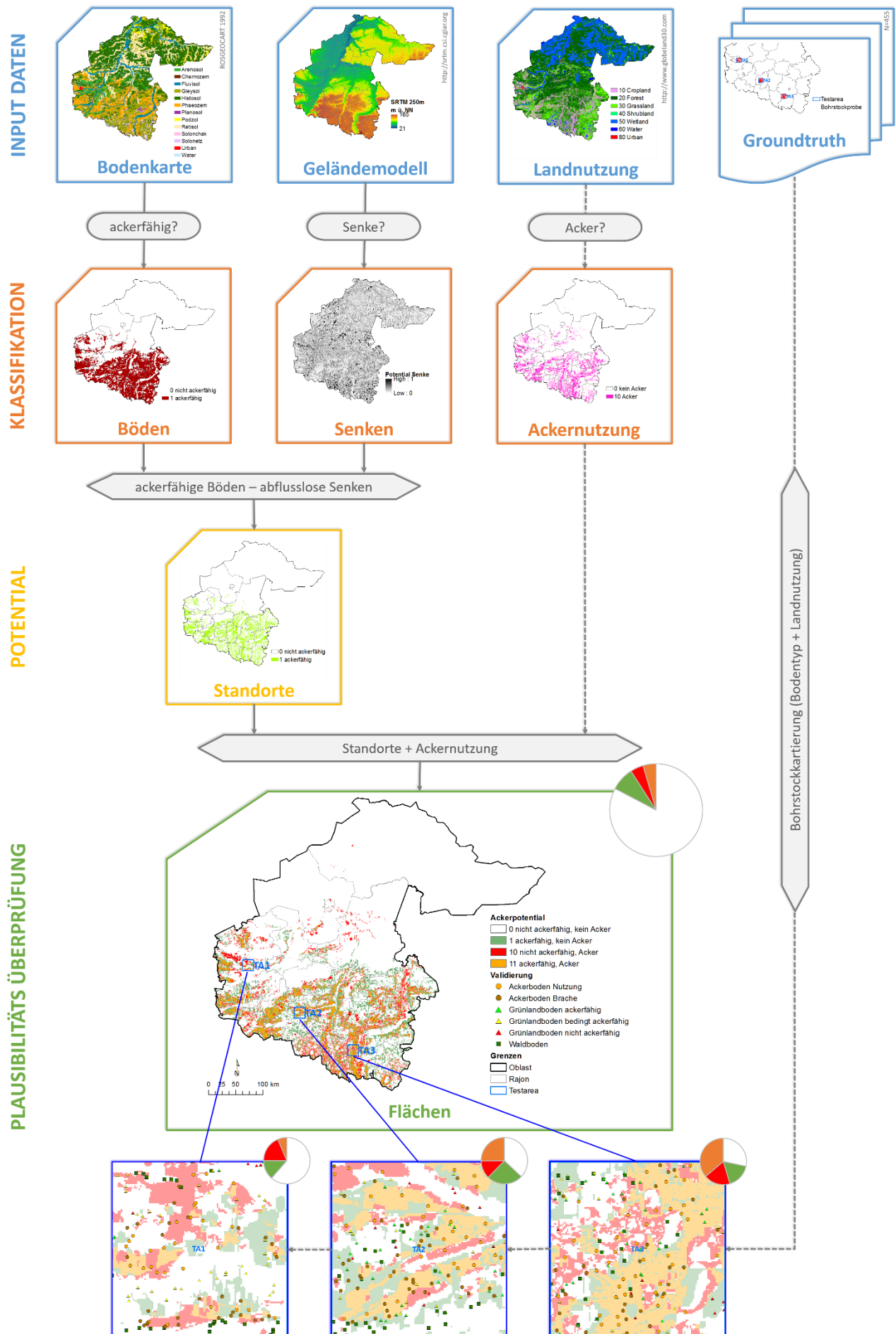


Abb. 1: Schematische Darstellung der Flächenpotentialabschätzung mit Eingangsdaten, Klassifikationsschritten und Ergebnissen der Plausibilitätsüberprüfung. Tortendiagramme: Flächenanteile der 4 Potentialklassen.

Tab. 2: Häufigkeiten der Bohrstockproben an tatsächlicher Landnutzung (Spalten) und tatsächlich vorgefundenen Bodentypen in den Potentialklassen der Flächenabschätzung (Zeilen)

Potentialklasse (Boden, Nutzung)	tatsächliche Land- nutzung und Boden	Acker		Grünland		Wald	Σ	
		in Nutzung	Brache					
		ackerfähig			bedingt ackerfähig	nicht ackerfähig		
0: (nicht ackerfähig, kein Acker)		10	19	47	20	16	69	181
1: (ackerfähig, kein Acker)		7	22	20	18	7	12	86
10: (nicht ackerfähig, Acker)		35	18	14	3	1	2	73
11: (ackerfähig, Acker)		48	43	18	4	2	-	115

Die Überprüfung mit den Groundtruthdaten der Bohrstockkartierungen ergab für 53% der Punkte auf potentiellen Expansionsflächen eine Übereinstimmung mit ackerfähigen Böden (22+20 von 79, Tab. 2). In den validierten Gebieten der drei Testareas muss also die flächenhafte Potentialabschätzung etwa auf die Hälfte korrigiert werden.

Darüber hinaus verortete der Abgleich mit der tatsächlichen Landnutzung an den Bohrstockpunkten diese validierten, ackerfähigen aber noch ungenutzten Standorte innerhalb der Testgebiete in 52% der Fälle auf Ackerbrachen. Mit Auflösung der Sowjetunion und Zusammenbruch der staatlichen Landwirtschaft fielen seit Ende der 1980er Jahre insbesondere solche Ackerflächen brach, die nicht rentabel zu bewirtschaften waren (Prishchepov et al., 2013).

Schlussfolgerungen

Das ermittelte Expansionspotential für Ackerstandorte im Untersuchungsgebiet ist gering. Insbesondere in Regionen mit intensiverer ackerbaulicher Nutzung im Süden des Untersuchungsgebietes erstreckt sich die theoretische Ausdehnungsfläche überwiegend auf Grenzertragsstandorte (Ackerbrachen), die unter den aktuellen ökonomischen Rahmenbedingungen nicht profitabel zu bewirtschaften sind.

Danksagung

Diese Ergebnisse wurden im Rahmen des Forschungsprojektes SASCHA erarbeitet. Das Projekt wird als Teil der Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ vom BMBF finanziert (Förderkennzeichen 01LL0906E-G).

Quellen

- FAO, 2014. World reference base for soil resources 2014 international soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. FAO, Rome.
- Kühling, I., Broll, G., Trautz, D. Spatio-temporal analysis of agricultural land-use intensity across the Western Siberian grain belt. *Science of the Total Environment*, *under review*.
- NGCC, 2014. National Geomatics Center of China: 30-meter Global Land Cover Dataset (GlobeLand30) <http://www.global-landcover.com>.
- Prishchepov, A.V., Müller, D., Dubinin, M., Baumann, M., Radeloff, V.C., 2013. Determinants of agricultural land abandonment in post-Soviet European Russia. *Land Use Policy* 30, 873-884. doi:10.1016/j.landusepol.2012.06.011
- RosGeoCart, 1992. Committee for Geodesy and Cartography of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Russian Federation: Soil Map of Tyumen.
- SASCHA, 2015. SASCHA – Nachhaltiges Landmanagement und Anpassungsstrategien an den Klimawandel für den Westsibirischen Getreidegürtel <http://www.uni-muenster.de/SASCHA/>.